

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

BA
SCO9785TCD1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-61417

(43) 公開日 平成6年(1994)3月4日

(51) Int. Cl.⁵H01L 25/04
25/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H01L 25/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数17(全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平4-242753

(22) 出願日 平成4年(1992)8月19日

(31) 優先権主張番号 特願平4-176225

(32) 優先日 平4(1992)6月10日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000103976

オリジン電気株式会社

東京都豊島区高田1丁目18番1号

(72) 発明者 矢谷 真一

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72) 発明者 長谷川 孝男

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72) 発明者 塚本 哲生

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

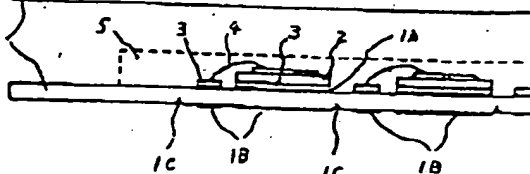
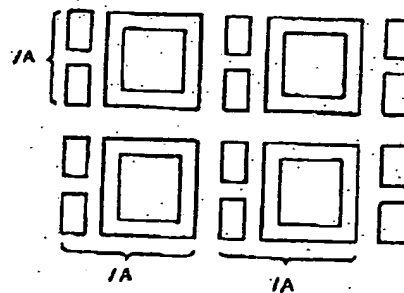
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置、電子回路装置、それらの製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【目的】 小型、薄型、軽量で、安価な樹脂封止型の半導体装置、或いは小型電源のような電子回路装置を簡単に安価な設備で容易に得ること。

【構成】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ他方の主面で前記所定の導電パターンにかからないように複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板、前記所定の導電パターンのそれぞれに固着された1つ以上の回路部品、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって封止する封止樹脂、その封止樹脂の前記スクライブラインに対応する箇所に沿って所定の深さに形成された溝を備える。



(2)

特開平6-61417

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気絶縁性基板の一方の主面上に形成された所定の導電パターンに固着された1つ以上の半導体素子を封止樹脂で封止してなる半導体装置において、前記封止樹脂は前記電気絶縁性基板の主面の面積とはほぼ同等な大きさの平坦な上面をもつと共に、前記電気絶縁性基板の周縁から前記上面にほぼ垂直に延びる成形側壁面を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 電気絶縁性基板の一方の主面上に形成された所定の導電パターンに固着された1つ以上の半導体素子を封止樹脂で封止してなる半導体装置において、前記封止樹脂は前記電気絶縁性基板の主面の面積とはほぼ同等な大きさの滑らかな上面をもつと共に、前記電気絶縁性基板の周縁から前記上面にほぼ垂直に延び、かつ該滑らかな上面よりも粗面の分割側壁面を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板、前記所定の導電パターンのそれぞれに固着された1つ以上の半導体素子、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう封止する封止樹脂、その封止樹脂の前記スクライブラインに対応する箇所に沿って所定の深さに形成された溝を備えたことを特徴とする大面積の半導体装置。

【請求項4】 請求項3の記載において、前記溝の底が前記大面積の電気絶縁性基板の表面に達することを特徴とする大面積の半導体装置。

【請求項5】 請求項3の記載において、前記溝の底と前記大面積の電気絶縁性基板の表面との間の距離がほぼ2mm以下であり、かつ前記スクライブラインは封止樹脂が存在する側とは反対の前記大面積の電気絶縁性基板面に形成されていることを特徴とする大面積の半導体装置。

【請求項6】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板、前記所定の導電パターンのそれぞれに固着された1つ以上の半導体素子、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう封止する2mm以下の厚みの封止樹脂を備えたことを特徴とする大面積の半導体装置。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれかの記載において、前記電気絶縁性基板の一方の主面上の所定の導電パターンにビアホールを介して接続される別の所望の電極パターンを前記電気絶縁性基板の他方の主面上に形成してなることを特徴とする表面実装型の半導体装置。

2

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれかの記載において、前記半導体素子は一方の主面に異なる電極を備え、それら電極を導電パターンの独立した導電線にそれぞれ固着することを特徴とする表面実装型の半導体装置。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8のいずれかの記載において、前記半導体素子の他に他の回路部品も前記導電パターンに電気的に接続されていることを特徴とする電子回路装置。

10 【請求項10】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板を備え、前記所定の導電パターンのそれぞれに1つ以上の半導体素子を固着した後、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう封止樹脂で封止し、その封止樹脂の硬化の途中で、外力を与えて前記電気絶縁性基板と封止樹脂とを前記スクライブラインに沿って分割して個別の半導体装置を得ることを特徴とする半導体装置の製造方法。

20 【請求項11】 請求項10の記載において、前記封止樹脂の完全硬化時の熱変形温度の80%以下の温度で半硬化させた状態で分割することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項12】 請求項10又は請求項11の記載において、個別の半導体装置に分割した後更に加熱して硬化させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

30 【請求項13】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板を備え、前記所定の導電パターンのそれぞれに1つ以上の半導体素子を固着した後、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう封止樹脂で封止すると共に、前記スクライブラインに対応する前記封止樹脂の箇所に沿って所定の深さの溝を形成し、しかる後に加熱硬化を行い、外力を与えて前記電気絶縁性基板と封止樹脂とを前記スクライブラインに沿って分割して個別の半導体装置を得ることを特徴とする半導体装置の製造方法。

40 【請求項14】 請求項13の記載において、平坦面に前記スクライブラインに対応する箇所に沿って所定の高さの幅の狭い畔部を形成してなる鋸型部材を用い、その所定の高さの幅の狭い畔部によって前記スクライブラインに対応する前記封止樹脂の箇所に沿って所定の深さの溝を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

50 【請求項15】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板を備え、前記所定の導

(3)

特開平6-61417

電パターンのそれぞれに1つ以上の半導体素子を固着した後、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう活性エネルギー線硬化型樹脂を供給して覆い、その上をほぼ透明の材料からなる、前記スクライブラインに対応する前記活性エネルギー線硬化型樹脂の箇所に沿って所定の高さをもつ複数の畦部をもつ鋳型部材で押さえ、しかる後に該鋳型部材を通して活性エネルギー線を照射することにより活性エネルギー線硬化型樹脂を硬化させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項16】 請求項10乃至請求項15のいずれかの記載において、前記半導体素子の他に他の回路部品も前記導電パターンに電気的に接続されていることを特徴とする電子回路装置の製造方法。

【請求項17】 所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライブラインの形成された大面積の電気絶縁性基板であって、その所定の導電パターンのそれぞれに1つ以上の半導体素子を固着した大面積の電気絶縁性基板に適合する枠部を持つ鋳型部材と、ほぼ透明の材料からなり、かつ前記複数のスクライブラインに対応する箇所に沿って所定の高さをもつ複数の畦部を有すると共に、余剰の封止樹脂を逃がすための透孔を備えた押さえ鋳型部材からなる半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気絶縁性基板の導電パターンに固着された半導体素子を樹脂封止してなる小型、軽量、薄型で表面実装に適した半導体装置、電子回路装置、およびそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にコンバータ電源機器などは、ますます小形化が要求され、表面実装法によるオンボード電源(OBP)などの開発が進められている。しかし、大容量のコンバータを小形化のOBPとするには、これらに使用される一部の半導体部品は大き過ぎるために全体を小形化できない欠点が生じている。特に比較的容量の大きいショットキーバリアダイオード、バイポーラトランジスタ、MOSFETなどの半導体部品は、半導体素子からの発熱が大きいので、金風製ヒートシンクと外部リードを同時にトランスファーモールドして放熱効果を大ならしめている。しかしそのために部品が大きな形状となってしまう、基板に搭載して全体を小形化にすることが難しい。

【0003】 これらのショットキーバリアダイオード、バイポーラトランジスタ、MOSFETなどの半導体部品のベアチップである半導体素子をそのまま基板に搭載し、ボンディングしてモールドすることができれば小形化には最適であるが、大容量の半導体素子の場合には熱

衝撃性、耐湿性などの信頼性が不十分で検討の余地がある。また、多くの回路部品が樹脂封止された表面実装部品で、一部分がベアチップである場合には分けて搭載し、異なる工程で処理する必要があり、高価な専用装置が必要で製造工数が増大し、コストアップになるという欠点がある。上記半導体素子を放熱性の良いアルミナ基板などに半田付けし、別に電極パッドなどとの間を金属線でワイヤボンディングし、その後封止用樹脂を滴下して封止した半導体素子を搭載する方法もある。この基板は裏面がパイアホールで導通した電極になっており小形化に適している。しかしこれらの封止樹脂硬化物は表面が凸レンズ状にモールドされ、フラットな形状でないで、減圧吸引による自動搭載ができない欠点がある。

【0004】 このように表面実装に使用する電子部品は、品質面の向上はもとより、小型、薄型、軽量、低コストなどが要求されている。一般にコンデンサ、抵抗、コイル、トランス、IC、ダイオード、トランジスタなどの回路部品は基板に搭載され易い形状に設計されており、回路部品を高速で自動挿入機械を用いて表面実装する製造方法へと移行している。この方法は基板の導電パターンの所定位置にクリームハンダを塗布し、そこへ回路部品を搭載して仮接着し、リフロー加熱処理などによりハンダ付けを行うものである。表面実装法においては、回路部品を減圧で吸引し搭載するので必然的に形状は軽量で、かつ表面がフラットであることが好ましく、外装は品質保持のため、電気絶縁性の優れたエポキシ樹脂などを用い、トランスファーモールド法などで量産される。

【0005】 図7により一般的なリード線タイプの表面実装型半導体装置について説明すると、先端部分が平坦面を形成するよう曲げられた一対のリード電極50、51の一方の平坦面に半導体素子52がハンダ付けされ、その半導体素子52は内部リード端子53により他方のリード電極51に接続されており、リード電極50、51の平坦部と半導体素子52は封止樹脂54でモールドされている。また、小形・薄型化や省力化、工程削減のため、ベアチップやフリップチップを基板の導電パターン上にダイボンディング法などで直接搭載して接着し、必要に応じて電極や配線パターンを含む導電パターンにボンディングを行い、絶縁性の良好なエポキシ樹脂を滴下しコーティングする方法もある。この例として特開昭62-208652号公報に記載されたものがある。これは図8に示されているように、先ず基板61にダイボンダ材62を用いて半導体素子63を接着し、金属細線63により電気接続を行い、その後ダム65の上に鋳型部材66をあてがい、ダム65の溝64からパッケージ内に封止樹脂67を注入する。そして封止樹脂67の硬化後、鋳型部材66を除去し、樹脂封止した半導体装置を得る。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、図9の半導体

5

装置の場合には一対のリード電極50、51がコの字状に曲げられているので、薄型化という点で大きな懸念があり、また一対のリード電極50、51の一部分を含めて1つ1つ順次トランスファーモールドしなければならぬので、特別のトランスファーモールド装置が必要であり、しかも量産化が難しい。さらに一対のリード電極50、51をコの字状に曲げて使用しているの、小型化も難しい。次に図10に示したものの場合には、上面の平坦な樹脂封止を得ようとすると、1個づつダム65の上に鋳型部材66をあてがい、ダム65の溝64からパッケージ内に封止樹脂67を注入する工程が必要となるので、量産化には不向きであり、またダム65の面積分だけ基板を大きくせざるを得ないので、小型化の面でも問題がある。また図示していないが、封止樹脂からリード線が延びる電力用の半導体装置にあっては、樹脂で封止後、リード線のつけ根のバリ取りを含む複数のバリ取り工程を行わねばならず、半導体装置事態を小型化するのも困難であった。本発明は、特に比較的大容量の大きいショットキバリアダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタなどの半導体素子、又は他の回路部品などを樹脂封止してなるフラットな小形、薄型、軽量で量産性が高く、熱衝撃性、耐湿性、PCT試験など信頼性の良好な特性を有する製造方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような問題点を解決するため、第1の発明では、所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライプラインの形成された大面積の電気絶縁性基板を備え、前記所定の導電パターンのそれぞれに半導体素子を固着した後、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう封止樹脂で封止し、必要に応じてその封止樹脂の前記スクライプラインに対応する箇所に沿って所定の深さの溝を形成している。第2の発明は、所定の導電パターンを一方の主面に複数有し、かつ前記所定の導電パターンにかからないように少なくとも一方の主面に複数のスクライプラインの形成された大面積の電気絶縁性基板を備え、前記所定の導電パターンのそれぞれに1つ以上の半導体素子を固着した後、前記大面積の電気絶縁性基板の前記導電パターンの形成された部分の全面にわたって表面が平坦になるよう封止樹脂で封止し、その封止樹脂の硬化の途中で、外力を与えて前記電気絶縁性基板と封止樹脂とを前記スクライプラインに沿って分割して個別の半導体装置、電子回路装置を得ている。

【0008】

【実施例】図1により本発明の一実施例について説明する。図1はトランジスタの1例を示すもので、1は無機質のアルミナ、窒化アルミ、ガラスなどのセラミックス

(4)...

特開平6-61417

8

やアルミ、銅などの金属板にポリイミドなどの絶縁被膜を接着させたものなどからなる大面積の電気絶縁性基板であり、一方の主面には所定の導電パターン1Aがマトリクス状に規則正しく形成されている。その他方の主面には、各導電パターン1Aのそれぞれに対応する別の電極パターン1Bが形成されており、導電パターン1Aと電極パターン1Bは図示していない通常のバイアホールによって所望の接続がされている。これら各導電パターン1Aと電極パターン1Bは銅、タングステンなどの導電ペーストをシルク印刷等で印刷し焼き付けて、トランジスタ用の電極として形成されたものである。電極パターン1Bは図示していないプリント基板などの印刷回路パターンにハンダ付けされる外部電極としての機能をもつ。そして導電パターン1Aと電極パターン1Bにかかり、電極パターン1Bの形成された面又は他方の面、或いは双方の面に格子状にスクライプライン1Cが形成されている。このスクライプライン1Cは、後で大面積成形物を割り易くするためのものであり、機械的に形成されたV字状などの溝、又は超音波などの作用により所望ラインに沿って形成された微小クラック群、ライン状に材質を脆弱化させたものなどからなり、溝以外は見えず、見分けがつかない場合が多い。

【0009】次に半導体素子2をそれぞれの導電パターン1Aの所定部分にハンダ層3で固着し、しかる後金属線4をワイヤボンディングしてトランジスタのエミッタ電極、ベース電極を導電パターン1Aの所定部分に接続する。次に図示していないが、ポリイミドワニスなどのプリコート樹脂により通常のパッシベーションが行われ、その後特定の封止樹脂5で全ての導電パターン1Aおよび半導体素子2を一様に封止し、しかる後に分割して個々の半導体装置を得る。この際、スクライプライン1Cが、封止樹脂5で覆われる面とは反対の大面積の電気絶縁性基板主面に形成されていると容易に分割できるが、スクライプライン1Cが封止樹脂5で覆われる面だけに形成されていると、非常に分割し難い。ここで、図1に示す導電パターン1Aと電極パターン1Bは半導体素子2用のものであるが、各導電パターン1Aと電極パターン1Bを半導体素子を1個以上、また他の能動素子、受動素子少なくとも1個以上搭載した混成集積回路、電源回路など回路構成に適した回路パターンとすることも容易に可能であり、それら各素子を搭載・接着し、所定の接続を行った後に、同様にしてこれらを一様に封止し、しかる後に分割して個々の電子回路装置を得ることもできる。

【0010】次にこの樹脂封止について詳しく説明する。まず、封止樹脂5としてはエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、などの電気絶縁性樹脂が適しており、加熱により徐々に硬化する組成の熱硬化性樹脂が好ましい。後述する理由から半硬化或いはBステージ状態を経由する樹脂で、特にエポキシ樹脂をベースと

(5)

特開平6-61417

7
 するものが適当であり、硬化剤、触媒としては酸無水物、フェノール樹脂、芳香族アミン、イミダゾールなどが使用できる。また顔料、充填剤、添加剤も特性保持のために使用できる。充填剤は石英粉、アルミナなどを使用でき、一般に60%程度以上含有するものが良い。電気絶縁性基板1との密着性、分割性、離型性、流れ性、低温硬化性、脱泡性、低チクソ性などの作業性を*

エピクロン#850 (大日本インキ化学工業)	15部
チッソノックス#221 (日本チッソ)	10部
チッソノックス#221 (日本チッソ)	10部
反応性希釈剤GAN (日本火薬)	5部
ヒューズレックスY-60 (電産)	133部
エピクロン#B-4136 (大日本インキ化学工業)	27部
1B2MZ (四国化成)	0.5部
消泡剤(TSA-750 (東芝シリコーン))	0.01部

合計 190.51部

このようにして得た配合品を攪拌機で良く混合し、真空中で脱泡した。

【00012】次にこのように処理された封止樹脂を用いて上面のフラットな封止樹脂の成型物の作成方法などについて述べる。上述のように、必要に応じてポリイミドワニスなどのプリコート樹脂で半導体素子2などを覆った後、図2に示すように大面積の電気絶縁性基板1を高さ5ミリの枠状の上部鋳型部材6と板状の下部鋳型部材7で支持し、封止樹脂が漏れないようにする。ここで鋳型部材は金属に限るものでなく、ゴムやプラスチックなどの材料でも良い。また、離型性を良好にするために離型処理を行ったもの、或いはシリコーン樹脂の型を用いると便利である。必要に応じて樹脂漏れのないようシールやバックリング処理も行い、必要な加圧力を与えるための加圧機構も備える。

【00013】このように大面積の電気絶縁性基板1の周辺部を上部鋳型部材6と下部鋳型部材7で挟んだ後、前述のような液状封止樹脂をほぼ1.5ミリの厚さになるまで枠内全面に流し込み、真空装置(図示せず)に入れ、真空脱泡する。予め封止樹脂中の空気を脱泡してあるので、封止時の脱泡時間を短縮できる。ここで言う真空とは封止樹脂中の空気が樹脂中から除去できる程度の減圧で、最低100mmHg程度の真空度が必要である。液状封止樹脂は常圧或いは真空中で注入される。勿論、未脱泡樹脂を注入した後に真空脱泡しても構わない。この脱泡工程を行わないと、封止樹脂表面に泡のあとが残ることが多い。そして鋳型部材を水平に保ち、2mmHg/5分間真空脱泡し、これを160℃の雰囲気中で2時間程度加熱して硬化させる。次に鋳型部材6、7を外して成型物を得た後、電気絶縁性基板1の裏面のスクライブライン1Cに沿って外力を加えることにより個別或いは複数個分に分割した半導体装置を得ることができる。ここで加熱硬化温度は、封止樹脂のタイプにもよるが、トランスファー成形においては鋳型部材温度が18

8
 *良くすること、低膨張、含有不純物イオンの低いなども要求される。熱可塑性樹脂としてはPPOや液晶ポリマーが使用できるが、溶融させて注入することが必要である。

【00011】次にエポキシ樹脂系封止樹脂の具体的な配合例を述べる。

0~250℃で、時間は2~10分間の範囲が量産性に適しており、また注型方法では温度が80~180℃で、時間は10分~2時間程度が適している。

【00014】封止樹脂5の厚みがほぼ2ミリ以下のときには半導体素子などに悪影響を及ぼすことなくスクライブライン1Cに沿ってマニュアルにより容易に分割できるが、封止樹脂5の厚みがほぼ2ミリを越える場合には図3に示すように、電気絶縁性基板1の裏面のスクライブライン1Cに対応する箇所に凹状、線状、V字カットなどの一定の深さの溝5Aを設けるのが良い。この格子状に形成された溝5Aは、その溝に底から電気絶縁性基板1表面までの厚みがほぼ2ミリ以下になるような深さをもつ。なお、半導体装置、電源などの電子回路装置によって異なるものの、封止樹脂5の厚さは1~5ミリが一般的であり、かなり厚い場合には、大面積成型物の上面がたわむことがあり、電気特性に悪影響の生じる場合もある。したがって、電気絶縁性基板1の裏面のスクライブライン1Cに対応する封止樹脂5の箇所に格子状の溝5Aを設けることにより、たわみの比較的小さい平坦な大面積成型物を得ることができる。

【00015】この大面積成型物は封止樹脂を電気絶縁性基板1のほぼ全面に流し込んで形成されたものなので、その上面は滑らかであり、当然に分割された半導体装置の上面も滑らかであるが、溝5Aから下の分割された側壁面は上面に比べて粗く、容易に分割されたことを示す。溝5Aを大面積成型物に作る簡単な方法として、図4に示すような押さえ鋳型部材8を用い、硬化する前の封止樹脂5を加圧したり、上部鋳型部材6と下部鋳型部材7に対し予め押さえ鋳型部材8をセットした状態で液状の封止樹脂を流し込む方法がある。この押さえ鋳型部材8は電気絶縁性基板1のスクライブライン1Cと同一の間隔で格子状に形成された凸部、つまり畦部8Aの形成された面をもつ。畦部8Aに囲まれた部分は畦部8Aより低くなっており、畦部8Aの形状、高さは形成し

9

たい溝5Aに相当する。押さえ鋳型部材8の材質などは上部鋳型部材6と下部鋳型部材7と同様である。ここで図示していないが、樹脂封止を合理的に行うために、押さえ鋳型部材で封止樹脂を押さえたとき、余分な封止樹脂が溢ることが出来る場所を上部鋳型部材と押さえ鋳型部材との間に作っておいてやれば良い。さらに、真空中で押さえ鋳型部材をセットすれば気泡の少ない滑らかな面が得られる。また、必要ならばこれら鋳型部材の表面に模様を付けたり、マークなどの刻印を施したりしても良い。

【00016】さらに樹脂封止方法の具体例について下記に述べる。

【具体例1】第1図に示すような複数の導電パターン1Aを印刷したアルミナ製の0.4ミリ厚の電気絶縁基板1に比較的電流量の大きな複数のベアチップ半導体素子2を搭載したものを鋳型部材にセットすると共に、封止樹脂の厚みが1mmになるよう設定する。トランスファーマールド装置を用いて、トランスファーマールド用樹脂MP-3000（日東電工製品）を加熱して溶かし鋳型部材内全面に注入する。鋳型部材温度を180℃にセットし、2分間加熱し硬化させる。硬化物を鋳型部材枠から取り外すと、図5に示すような封止樹脂5の表面全体がフラットな大面積成型物が得られた。電気絶縁基板1の裏面につけたスクライプライン1Cに沿って分割すると、上面が滑らかで、4つ側壁面がザラザラした半導体装置が得られた。この半導体装置は従来の同様な電流量の素子に比べて実装面積が1/3~1/4、厚みも1/2以下と非常に小型化できた。

【00017】【具体例2】複数の同一の回路パターンに所定の回路部品を搭載し接続してなるアルミナ製の0.635ミリ厚の電気絶縁基板の裏面に形成されたスクライプラインと対向する位置に、図3に示すようにほぼ2ミリの深さのV字型溝を封止樹脂に与える図4に示すような鋳型部材を位置合わせし、封止樹脂の厚みが4mmになるようにセットする。前記配合例の封止樹脂を鋳型部材内に圧入し、封止樹脂を4mmの厚さに成型する。これを鋳型部材温度150℃で10時間加熱し硬化させる。硬化後に硬化物を鋳型部材枠から取り外すと、図3に示すような封止樹脂5の表面に格子状の溝5Aの形成された大面積成型物が得られた。その格子状の溝5Aに沿って分割すると、上面が滑らかで、4つの分割側壁面は上面に比べてザラザラした樹脂封止型電子回路装置が得られた。このようにして得られた電子回路装置は初期の電気特性を維持し、樹脂封止と機械的な分割による悪影響は見られず、良好な電子回路装置が得られた。この電子回路装置も従来の同様な装置に比べて実装面積が1/3~1/4、厚みもほぼ1/2と非常に小型・軽量になった。このようにして得られた樹脂封止型半導体装置、樹脂封止型電子回路装置はバリ取り工程が一切不要であった。

(6)

特開平6-61417

10

【00018】以上の実施例については封止樹脂が完全に硬化した後で、大面積成型物を分割する場合について述べたが、封止樹脂として半硬化或いはBステージ状態を経由する熱硬化性樹脂を用い、その封止樹脂が熱硬化の過程で半硬化（完全硬化状態のほぼ90%以下）の状態に至ったとき、加熱を止め、分割する例について述べる。この場合には封止樹脂の硬化後の分割に比べてかなり小さな外力で大面積成型物を分割できる。この実施例では、前述と同様にして複数の回路パターンの印刷されたアルミナ製の電気絶縁性基板1に複数の半導体素子、抵抗器、コンデンサ、インダクタなどの回路部品（それらの一部分はベアチップ）を搭載し固着させた後、所定の接続を行って電源回路を構成し、しかる後その上に高さ2ミリのシリコーンゴム製の（金）型を載せ、密着させる。前述配合例のエポキシ系封止樹脂を2ミリの高さに全面に注入し、真空脱泡を行いながら120℃の雰囲気中で15分間加熱し、半硬化させて大面積成型物を得た。この封止樹脂の完全硬化時の熱変形温度は165℃であるが、このときの半硬化時の熱変形温度は72℃であった。そしてシリコーンゴム製の（金）型を外すと、封止樹脂の高さが2ミリのフラットな大面積成型物が得られ、電気的絶縁基板1の裏面のスクライプラインに沿って分割すると簡単に割ることができた。

【00019】次に幾つかの具体例について述べる。

【具体例1】第1図に示すような複数の導電パターン1Aを印刷したアルミナ製の0.5ミリ厚の電気絶縁基板1に複数の半導体素子2を搭載したものを高さ3ミリの上部鋳型部材および下部鋳型部材にセットし、液状エポキシ系封止樹脂を鋳型部材内全面に注入し、溢れさせ、その高さを3ミリとした。次に758mmHgで10分間真空脱泡し、これを80℃の雰囲気中で60分間加熱し半硬化させる。この樹脂の完全硬化時の熱変形温度はほぼ165℃であり、半硬化時の熱変形温度は64℃であった。このようにして得られた封止樹脂の高さが3ミリのフラットな大面積成型物は、ほとんど撓みがなく、電気絶縁基板1の裏面のスクライプライン1Cに沿って分割すると簡単に割ることができた。そして分割した個々の半導体装置を150℃程度の雰囲気温度で20時間程度加熱し、完全硬化させた。このようにして分割された側壁面は、上面の滑らかさに比べて粗いがスクライプライン1Cに沿ってきれいに割れており、半導体製品として十分に供することのできるものであった。

【00020】【具体例2】複数の同一の回路パターンに所定の回路部品を搭載し接続してなるアルミナ製の0.4ミリ厚の電気絶縁基板の裏面に形成されたスクライプラインと対向する位置に、図3に示すようにほぼ1ミリの深さのV字型溝を封止樹脂に与える図4に示すような鋳型部材を位置合わせし、封止樹脂の厚みが3mmになるようにセットする。配合例のようなシリカ粉70%含有のエポキシ/酸無水物/イミダゾール系封止樹

11

脂を鋳型部材内に圧入し、封止樹脂を3mmの厚さに成型する。これを鋳型部材温度160℃で10分間加熱し半硬化させ、その半硬化の状態で大面積成形物を鋳型部材枠から取り外した。この大面積成形物は具体例1よりも撓みも若干小さく、格子状の溝5Aに沿って行った分割は更に容易であった。なお、この樹脂の完全硬化時の熱変形温度は165℃であるのに対し、半硬化時の熱変形温度は130℃であった。このようにして得られた半導体装置はいずれも初期の電気特性を維持し、樹脂封止と機械的な分割による悪影響は見られなかった。その他いろいろ半硬化状態の封止樹脂の分割などについて試験を行った結果、以上の実施例で用いる封止樹脂は、完全硬化時における熱変形温度の80%以下の温度では半硬化状態にあり、好ましくはその50%以下の温度の半硬化状態では容易に割ることができることが判明した。また、この場合、分割時の機械的ストレスが小さくでき、また加熱硬化を完全硬化時よりも低い温度で行うので封止樹脂の硬化時の機械的ストレスも小さくなり、したがって*

ゴーセラックUV-7000B (日本合成化学工業株製)	66重量部
TMP TA (トリメチルプロパントリアクリレート)	30重量部
イルガキュア651 (チバ ガイギー社製)	4重量部

が挙げられる。

【00022】次にこのような配合例の紫外線硬化型樹脂を用いて、以上の実施例で述べてきたような大面積の電気絶縁基板1の面を島状に複数樹脂封止する製造装置について、図5を用いて説明する。図5(A)、

(B)はそれぞれこの製造装置の一部分を構成する押さえ鋳型部材8の正面図、側面図を示し、これはシリコン樹脂、アクリル樹脂などのプラスチック樹脂、又はガラスのようなほぼ透明な材料からなる。押さえ鋳型部材8はベース部8Aと押さえ部8Bとからなる。押さえ部8Bは、同図(C)に示す枠状の上部鋳型部材6の内壁に囲まれた面とはほぼ同じ大きさの押さえ面8B1を有し、その押さえ面8B1には大面積の電気絶縁基板1に形成された格子状スクライプラインに合致するパターン of 30の断面V字状の畦部8B2が格子状に形成されている。畦部8B2の高さは大面積の電気絶縁基板1に形成される封止樹脂の厚みを決定し、つまりその封止樹脂の厚みはほぼ畦部8B2の高さに等しくなる。また、押さえ部8Bの4隅には余剰の封止樹脂を逃がすための透孔8B3が形成されており、それら透孔8B3はベース部8Aに形成された各透孔8A1に通じている。

【00023】そして同図(C)に示すように上部鋳型部材6は、内壁下部に沿って大面積の電気絶縁基板1の厚みとその外形にほぼ等しい部分6Aが切除されており、したがって下部鋳型部材7の平坦面にセットされた大面積の電気絶縁基板1は下部鋳型部材7と上部鋳型部材6の切除部分6Aの壁とによって隙間なく保持される。このような状態で、前記配合例の紫外線硬化型樹脂 50

12

特開平6-61417

*って半導体素子などの回路部品に対する影響を十分軽減できることも分かった。

【00021】以上の実施例では熱硬化性樹脂を用いたが、次に紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂のような活性エネルギー線で硬化する活性エネルギー線硬化型樹脂を用いた半導体装置又は電子回路装置の製造方法および製造装置について説明する。まず活性エネルギー線硬化型樹脂の代表的な組成を挙げると、樹脂組成物としては、アクリル酸基、アリル基、イタコン酸基、共役2重結合などの不飽和基が導入されたアルキッド樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂などが挙げられる。その他の構成物質として、オリゴマーモノマーなどが粘度調節に使用され、また光重合開始剤、熱硬化触媒も用いられ、さらに通常の顔料、染料、充填剤、添加剤が加えられる。また、必要に応じて熱硬化型樹脂など活性エネルギー線に反応し難い樹脂を併用することもできる。具体的な紫外線硬化型樹脂の配合例として、

100重量部

(図示せず)が上部鋳型部材6内に注入され、真空脱泡される。しかる後、同図(B)において押さえ部8Bの押さえ面8B1が下になるようにして、上部鋳型部材6内に押さえ鋳型部材8の押さえ部8Bを押し込み、その断面V字状の畦部8B2が大面積の電気絶縁基板1の表面に達した状態(図6)に保持される。この状態で、押さえ鋳型部材8の上方から紫外線を照射する。格子状の畦部8B2の高さがほぼ1.5mm、つまり封止樹脂5の厚みがほぼ1.5mmの場合、メタルハライドランプ(120W/cm)を封止樹脂5の上面からほぼ10cmの高さの位置で照射し、6m/分の速度で10回通過させて良好に硬化させることができた。しかる後、大面積の電気絶縁基板1を鋳型部材から外し、外力を加えて大面積の電気絶縁基板1のスクライプライン1Cで分割し、封止樹脂が個別の電気絶縁基板両端からほぼ垂直に立ち上がる非常に小型で薄型の樹脂封止型半導体装置、又は樹脂封止型電子回路装置を得た。このようにして得られた樹脂封止型半導体装置、樹脂封止型電子回路装置は、同様な装置に比べて実装面積が1/3~1/4、厚みもほぼ1/2と非常に小型・軽量である。また、封止樹脂のバリ取り工程は一切不要である。

【00024】次に図7は図1に示したような大面積の電気絶縁基板1を用い、スクライプライン1Cが形成された側の電気絶縁基板面に半導体素子などを搭載し樹脂封止した例である。この場合には、畦部8B2の頂部が平坦で狭い幅をもつ押さえ鋳型部材8を用いる。このような鋳型部材8を用いることにより、封止樹脂がほ

13

ば個別の電気絶縁性基板周端から垂直に立ち上がる非常に小型で薄型の樹脂封止型半導体装置、又は樹脂封止型電子回路装置を得ることができる。

【00025】次に図8に、以上述べたような半導体装置に適用するのに好適なプレーナ型トランジスタのベアチップを示す。このプレーナ型トランジスタは、 n 型不純物濃度の高い n^+ 半導体基板10の上に成長された n 型不純物濃度の十分に低い n^- エピタキシャル層11、そのエピタキシャル層11内に形成された p 型不純物濃度の高い p^- エミッタ領域12、その半導体領域12内に形成された n 型不純物濃度の高い n^+ ベース領域13、少なくとも半導体基板10の表面まで延びる孔における半導体基板10の露出面に形成されたコレクタ電極14、コレクタ電極14上に形成されたコレクタバンプ電極15、エミッタ領域12とオーミックコンタクトとなるよう形成されたエミッタ電極16とその上のエミッタバンプ電極17、ベース領域12とオーミックコンタクトとなるよう形成されたベース電極18とその上に形成されたベースバンプ電極19、横方向抵抗低減用金属膜20などからなる。このプレーナ型トランジスタの特徴は、コレクタバンプ電極15とエミッタバンプ電極17とベースバンプ電極19が全て同一面にあり、しかもその高さが全て同一レベルにあるところにある。

【00026】図1に示した電気絶縁性基板1の導電パターンを、コレクタバンプ電極15とエミッタバンプ電極17とベースバンプ電極19の位置と一致するように予め印刷しておき、その導電パターンにコレクタバンプ電極15とエミッタバンプ電極17とベースバンプ電極19をクリームハンダなどで固着することにより、ワイヤボンディングが不要であり、ワイヤボンディングに関連する問題点を避けることができる。これと同様に一方の主面側に全ての電極を備えたダイオード、FET、サイリスタ、抵抗器、コンデンサなどの部品を用いれば、ワイヤボンディング不要の安価で小型、薄型の樹脂封止型の半導体装置、電源などの電子回路装置を量産することができる。なお、電気絶縁性基板1の裏面の各スクライプライン1Cは、必ずしも単一の導電パターン1Aを囲むように形成する必要はなく、複数の導電パターン1Aを

(8)

14

まとめて1単位としてスクライプラインを作ってもよい。また、電気絶縁性基板は所望の回路パターン、導電パターンを予め形成してなる多層基板を用いることもでき、封止樹脂の付着を向上させるような楔や孔を電気絶縁性基板に施したものも有効である。

【00027】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば非常に小型、薄型、軽量で、封止樹脂のバリ取りが不要な安価な樹脂封止型の半導体装置、或いは小型電源のような電子回路装置を簡単に安価な設備で容易に量産することができ、実用上の効果は極めて大きい。

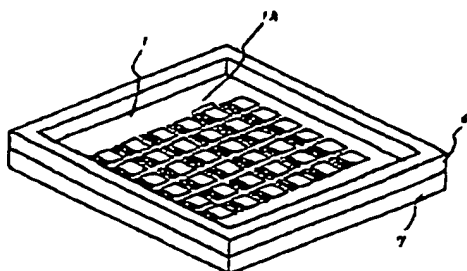
【図面の簡単な説明】

図1は、この発明の一実施例を示す図である。図2は、この発明の一実施例を説明するための図である。図3は、この発明の一実施例を示す図である。図4は、この発明の一実施例を説明するための図である。図5は、この発明の一実施例を示す図である。図6は、この発明の一実施例を示す図である。図7は、この発明の一実施例を示す図である。図8は、この発明の一実施例を説明するための図である。図9は、従来例を示す図である。図10は、従来例を示す図である。

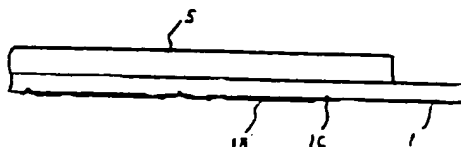
【符号の説明】

1・・・電気絶縁性基板	1A・・・導電パターン
1B・・・電極パターン	1C・・・スクライプライン
2・・・半導体素子	3・・・ハンダ層
4・・・金属線	5・・・封止樹脂
6・・・上部鋳造部材	7・・・下部鋳造部材
8・・・押さえ鋳造部材	10・・・半導体基板
11・・・エピタキシャル層	12・・・エミッタ領域
13・・・ベース領域	

【図2】



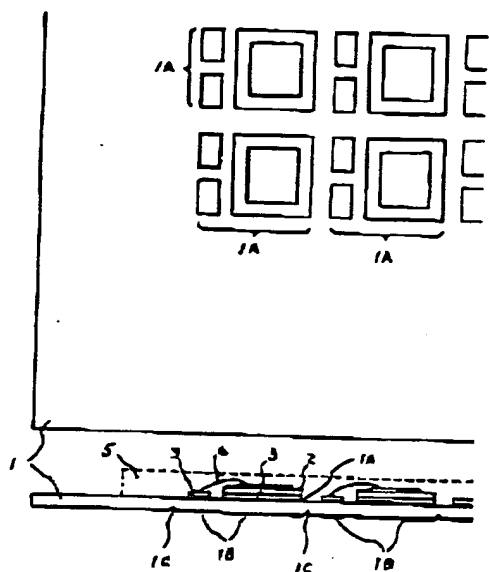
【図5】



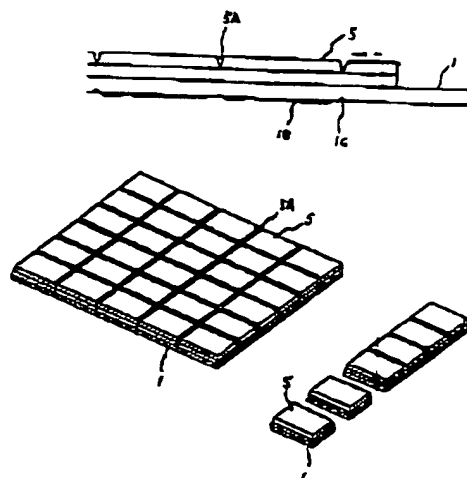
(9)

特開平6-61417

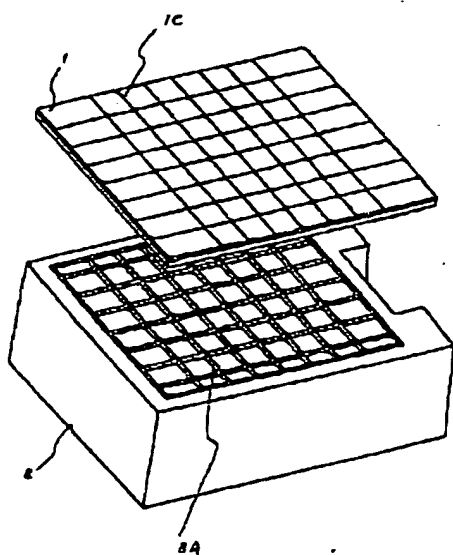
【図1】



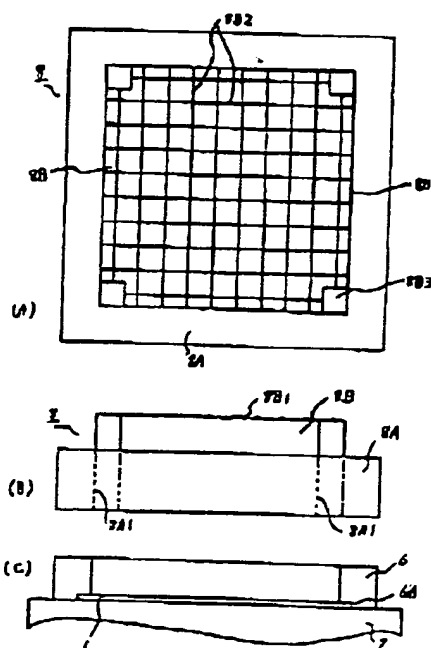
【図3】



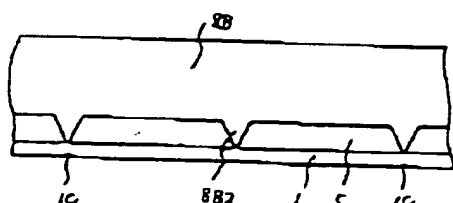
【図4】



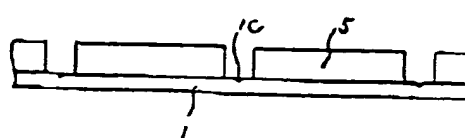
【図6】



【図7】

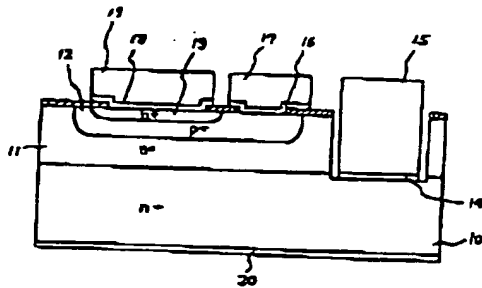


【図8】

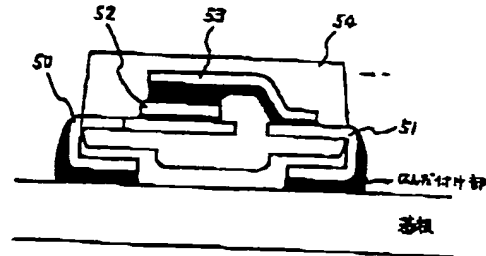


(10) 特開平6-61417

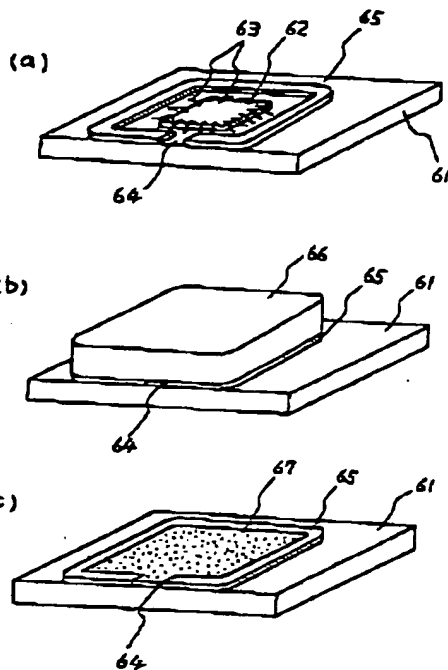
【図9】



【図10】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】図10により一般的なリード線タイプの表面実装型半導体装置について説明すると、先端部分が平坦面を形成するよう曲げられた一对のリード電極50、51の一方の平坦面に半導体素子52がハンダ付けされ、その半導体素子52は内部リード端子53により他方のリード電極51に接続されており、リード電極5

0、51の平坦部と半導体素子52は封止樹脂54でモールドされている。また、小形・薄型化や省力化、工程削減のため、ベアチップやフリップチップを基板の導電パターン上にダイボンディング法などで直接搭載して接着し、必要に応じて電極や配線パターンを含む導電パターンにボンディングを行い、絶縁性の良好なエポキシ樹脂を滴下しコーティングする方法もある。この例として特開昭62-208652号公報に記載されたものがある。これは図11に示されているように、先ず基板61にダイボンディング材62を用いて半導体素子63を接着し、金属細線63により電気接続を行い、その後ダム65の上に封止部材66をあてがい、ダム65の溝64からパ

(11)

特開平6-61417

パッケージ内に封止樹脂67を注入する。そして封止樹脂67の硬化後、鋳型部材66を除去し、樹脂封止した半導体装置を得る。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図10の半導体装置の場合には一対のリード電極50、51がコの字状に曲げられているので、薄型化という点で大きな難点があり、また一対のリード電極50、51の一部分を含めて1つ1つ順次トランスファーモールドしなければならないので、特別のトランスファーモールド装置が必要であり、しかも量産化が難しい。さらに一対のリード電極50、51をコの字状に曲げて使用しているので、小型化も難しい。次に図11に示したものの場合には、上面の平坦な樹脂封止を得ようとする、1個づつダム65の上に鋳型部材66をあてがい、ダム65の溝64からパッケージ内に封止樹脂67を注入する工程が必要となるので、量産化には向きであり、またダム65の面積分だけ基板を大きくせざるを得ないので、小型化の面でも問題がある。また図示していないが、封止樹脂からリード線が延びる電力用の半導体装置にあっては、樹脂で封止後、リード線のつけ根のバリ取りを含む複数のバリ取り工程を行わねばならず、半導体装置を小型化するのも困難であった。本発明は、特に比較的容量の大きいショットキバリアダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタなどの半導体素子、又は他の回路部品などを樹脂封止してなるフラットな小形、薄型、軽量で量産性が高く、熱衝撃性、耐湿性、PCT試験など信頼性の良好な特性を有する製造方法を提供することを目的としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】00022

【補正方法】変更

【補正内容】

【00022】次にこのような配合例の紫外線硬化型樹脂を用いて、以上の実施例で述べてきたような大面積の電気絶縁基板1の面を島状に複数樹脂封止する製造装置について、図6を用いて説明する。図6(A)、(B)はそれぞれこの製造装置の一部分を構成する押さえ鋳型部材8の正面図、側面図を示し、これはシリコン樹脂、アクリル樹脂などのプラスチック樹脂、又はガラスのようなほぼ透明な材料からなる。押さえ鋳型部材8はベース部8Aと押さえ部8Bとからなる。押さえ部8Bは、同図(C)に示す枠状の上部鋳型部材6の内壁に囲まれた面とほぼ同じ大きさの押さえ面8B1を有し、

その押さえ面8B1には大面積の電気絶縁基板1に形成された格子状スクライプラインに合致するパターン断面V字状の畦部8B2が格子状に形成されている。畦部8B2の高さは大面積の電気絶縁基板1に形成される封止樹脂の厚みを決定し、つまりその封止樹脂の厚みはほぼ畦部8B2の高さに等しくなる。また、押さえ部8Bの4隅には余剰の封止樹脂を逃がすための透孔8B3が形成されており、それら透孔8B3はベース部8Aに形成された各透孔8A1に通じている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】00023

【補正方法】変更

【補正内容】

【00023】そして同図(C)に示すように上部鋳型部材6は、内壁下部に沿って大面積の電気絶縁基板1の厚みとその外形にほぼ等しい部分6Aが切除されており、したがって下部鋳型部材7の平坦面にセットされた大面積の電気絶縁基板1は下部鋳型部材7と上部鋳型部材6の切除部分6Aの壁とによって隙間なく保持される。このような状態で、前記配合例の紫外線硬化型樹脂（図示せず）が上部鋳型部材6内に注入され、真空脱泡される。しかる後、同図(B)において押さえ部8Bの押さえ面8B1が下になるようにして、上部鋳型部材6内に押さえ鋳型部材8の押さえ部8Bを押し込み、その断面V字状の畦部8B2が大面積の電気絶縁基板1の表面に達した状態（図7）に保持される。この状態で、押さえ鋳型部材8の上方から紫外線を照射する。格子状の畦部8B2の高さがほぼ1.5mm、つまり封止樹脂5の厚みがほぼ1.5mmの場合、メタルハライドランプ（120W/cm）を封止樹脂5の上面からほぼ10cmの高さの位置で照射し、6m/分の速度で10回通過させて良好に硬化させることができた。しかる後、大面積の電気絶縁基板1を鋳型部材から外し、外力を加えて大面積の電気絶縁基板1のスクライプライン1Cで分割し、封止樹脂が個別の電気絶縁基板周端からほぼ垂直に立ち上がる非常に小型で薄型の樹脂封止型半導体装置、又は樹脂封止型電子回路装置を得た。このようにして得られた樹脂封止型半導体装置、樹脂封止型電子回路装置は、同様な装置に比べて実装面積が1/3～1/4、厚みもほぼ1/2と非常に小型・軽量である。また、封止樹脂のバリ取り工程は一切不要である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】00024

【補正方法】変更

【補正内容】

【00024】次に図8は図1に示したような大面積の電気絶縁基板1を用い、スクライプライン1Cが形成された側の電気絶縁基板面に半導体素子などを搭載し

(12) 特開平6-61417

樹脂封止した例である。この場合には、陸道8B2の頂部が平坦で狭い幅をもつ押さえ鋳型部材8を用いる。このような鋳型部材8を用いることにより、封止樹脂がほぼ倒列の電気絶縁基板周端から垂直に立ち上がる非常に小型で薄型の樹脂封止型半導体装置、又は樹脂封止型電子回路装置を得ることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】00025

【補正方法】変更

【補正内容】

【00025】次に図9に、以上述べたような半導体装置に適用するのに好適なプレーナ型トランジスタのベアチップを示す。このプレーナ型トランジスタは、 n 型不純物濃度の高い n^+ 半導体基板10の上に成長された n 型不純物濃度の十分に低い n^- エピタキシャル層11、そのエピタキシャル層11内に形成された p 型不純物濃度の高い p^+ エミッタ領域12、その半導体領域12内に形成された n 型不純物濃度の高い n^+ ベース領域13、少なくとも半導体基板10の表面まで延びる孔における半導体基板10の露出面に形成されたコレクタ電極14、コレクタ電極14上に形成されたコレクタバンプ電極15、エミッタ領域12とオーミックコンタクトとなるよう形成されたエミッタ電極16とその上のエミッタ

バンプ電極17、ベース領域12とオーミックコンタクトとなるよう形成されたベース電極18とその上に形成されたベースバンプ電極19、視方向抵抗低減用金属膜20などからなる。このプレーナ型トランジスタの特徴は、コレクタバンプ電極15とエミッタバンプ電極17とベースバンプ電極19が全て同一面にあり、しかもその高さが全て同一レベルにあるところにある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

図1は、この発明の一実施例を示す図である。図2は、この発明の一実施例を説明するための図である。図3は、この発明の一実施例を示す図である。図4は、この発明の一実施例を説明するための図である。図5は、この発明の一実施例を示す図である。図6は、この発明の一実施例を示す図である。図7は、この発明の一実施例を示す図である。図8は、この発明の一実施例を示す図である。図9は、この発明に用いられる半導体装置に一例を示す図である。図10は、従来例を示す図である。図11は、従来例を示す図である。

【手続補正書】

【提出日】平成5年5月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す図である。

【図2】この発明の一実施例を説明するための図である。

【図3】この発明の一実施例を示す図である。

【図4】この発明の一実施例を説明するための図である。

【図5】この発明の一実施例を示す図である。

【図6】この発明の一実施例を示す図である。

【図7】この発明の一実施例を示す図である。

【図8】この発明の一実施例を示す図である。

【図9】この発明に用いられる半導体装置の一例を示す図である。

【図10】従来例を示す図である。

【図11】従来例を示す図である。

【符号の説明】

1・・・電気絶縁性基板	1A・・・導電パターン
1B・・・電極パターン	1C・・・スクライプライン
2・・・半導体素子	3・・・ハング層
4・・・金属層	5・・・封止樹脂
6・・・上部鋳型部材	7・・・下部鋳型部材
8・・・押さえ鋳型部材	10・・・半導体基板
11・・・エピタキシャル層	12・・・エミッタ領域
13・・・ベース領域	

(13)

特開平6-61417

フロントページの続き

(72)発明者 桑原 正文

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72)発明者 ニノ宮 春雄

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内